

⑫ 公開特許公報(A) 平1-298731

⑮ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)12月1日

H 01 L 21/60

N-6918-5F

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 半導体装置

⑯ 特 願 昭63-129754

⑰ 出 願 昭63(1988)5月27日

⑱ 発 明 者 青 村 國 男 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内

⑲ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 藤 巻 正 憲

明 細 書

1. 発明の名称

半導体装置

2. 特許請求の範囲

(1) ベレットと外部リードとを電気的に接続するためのボンディングパッドを有する半導体装置において、前記ボンディングパッドは前記ベレットの端辺に沿ってその少なくとも一部の領域で複数列設けられ、列を異ならせて対向するボンディングパッドはその対向縁側が対向方向に突出し、一方の列のボンディングパッドの突出部と他方の列のボンディングパッドの突出部とを列の延長方向に交互に位置させてボンディングパッドを配置してあることを特徴とする半導体装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は半導体装置に関し、特に、ベレットと外部リードとを電気的に接続するためのボンディングパッドの形状を改良した半導体装置に関する。
〔従来の技術〕

半導体装置は、例えば、シリコン基板に多数の回路素子を作り込み、これらの回路素子を、基板上に形成された金属配線層により相互に接続して所定の回路機能を有するように構成されたベレット及びこのベレットを納めるパッケージにより構成されている。また、ベレットとパッケージの外部リードとを電気的に接続するために、ベレット上に多数のボンディングパッドを設け、これらのボンディングパッドとパッケージの対応する外部リードとをアルミニウム線又は金線等の金属細線で接続している。

第5図に示すように、半導体装置はその平面形状が正方形をなしており、その表面近傍に回路素子及び回路素子を相互に接続する金属細線が形成され、またその周辺には多数のボンディングパッドが形成されている。なお、第5図ではこれらの構成要素の図示を省略し、ベレットの外形のみを示してある。

第6図は、第5図において1点鎖線Aで示す領域中のボンディングパッドの配列状態を示す平面

図である。以下に、第6図を参照して、第1の従来例について説明する。

半導体基板11は、その表面近傍に多数の回路素子が形成され、且つ、その表面がパッシベーション膜で覆われている。そして、ペレット上面の外縁部においては、ペレット端辺12に沿って矩形（例えば、正方形）のボンディングパッド62が所定間隔を置いて1列に設けられている。また、各ボンディングパッド62からは、このボンディングパッド62とペレット内部の対応する回路素子等とを接続する帯状の内部接続配線63がペレット内方へと延びている。

ところで、近時の半導体装置の大規模化及び多機能化に伴い、必要とされるボンディングパッドの数が格段に増加する傾向にある。この場合、上述した第1の従来例のようなボンディングパッドを1列に並べる方式を採ると、ボンディングパッド数の増加に応じてペレットサイズが必然的に大きくなる。このため、ペレットサイズを決定する要因に対して、内部の回路素子数よりもボンディ

ングパッド数が支配的となるので、極めて不経済となる。

そこで、最近は、上述のような回路設計上の不都合を回避するために、ボンディングパッドを複数列に並べる方式が採用されつつある。第7図はボンディングパッドを2列構成とした第2の従来例を示す平面図であり、同図を参照して第2の従来例について説明する。なお、第7図において第6図と同一物には同一符号を付してその説明を省略する。

半導体基板11の上面外縁部には、ペレット端辺12に沿って、正方形の1列目のボンディングパッド73が所定間隔を置いて配設されている。また、1列目のボンディングパッド73よりもペレット内側には所定間隔を置いて、この1列目のボンディングパッド73に対して千鳥状に、2列目のボンディングパッド75が設けられている。そして、これらの1列目及び2列目のボンディングパッド73、75からは、夫々内部接続配線74、76がペレット内方へと延びている。

第8図は第7図に示した第2の従来例における1列目及び2列目のボンディングパッドの相互の位置関係を具体的に示す平面図である。

このボンディングパッドを複数列に並べる場合においては、各列のボンディングパッドの面積及び前後のボンディングパッド間の間隔は、信頼性、ボンディング装置能力及びその他の条件を考慮して、次のように設定されている。即ち、1列目及び2列目のボンディングパッド73、75はいずれも1辺の長さが約1000 μ mであること前提としている。また、1列目のボンディングパッド73同士並びに1列目及び2列目のボンディングパッド73、75間の間隔はいずれも約50 μ mであることを前提としている。

このため、1列目のボンディングパッド73の中心O₃、間の距離bは約150 μ mであり、また、1列目のボンディングパッド73と、2列目のボンディングパッド75との中心O₃、O₄間の距離cは約168 μ mとなる。従って、1列目のボンディングパッド73の配列方向の中心線と2列

目のボンディングパッド75の配列方向の中心線との間の距離L₀は約150 μ mとなる。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、ボンディングパッドを複数列に並べた従来の半導体装置においては、次のような問題点がある。

即ち、1列目及び2列目のボンディングパッド73、75はいずれも矩形の形状を有するので、所定のボンディング特性を満たす必要上、1列目及び2列目のボンディングパッド73、75間に前述の如く約50 μ m以上の間隔を設ける必要がある。従って、半導体装置の大規模化及び多機能化に伴い、ボンディングパッド数が増加した場合に、そのボンディングパッドを2列に配置しても、ボンディングパッドが配置されるべき領域の面積はボンディングパッドを1列に並べた場合と略々同一であり、この従来技術においてもペレットサイズの大型化を阻止し得ない。

本発明はかかる問題点に鑑みてなされたものであって、ボンディングパッド領域を縮小させるこ

とができ、これに伴いベレット面積の減少を実現し得る半導体装置を提供することを目的とする。
〔課題を解決するための手段〕

本発明に係る半導体装置は、ベレットと外部リードとを電気的に接続するためのボンディングパッドを有する半導体装置において、前記ボンディングパッドは前記ベレットの端辺に沿ってその少なくとも一部の領域で複数列設けられ、列を異ならせて対向するボンディングパッドはその対向縁側が対向方向に突出し、一方の列のボンディングパッドの突出部と他方の列のボンディングパッドの突出部とを列の延長方向に交互に位置させてボンディングパッドを配置してあることを特徴とする。

〔作用〕

以上のように構成された本発明によれば、ボンディングパッドはベレットの端辺に沿ってその少なくとも一部の領域で複数列設けられ、列を異ならせて対向するボンディングパッドはその対向縁側が対向方向に突出し、一方の列のボンディング

パッドの突出部と他方の列のボンディングパッドの突出部とを列の延長方向に交互に位置させてボンディングパッドを配置しているので、所望のボンディング特性を得るための所定間隔を維持した状態で、ボンディングパッドの列間の間隔を小さくすることができ、ボンディングパッド領域を縮小させることができる。

〔実施例〕

以下、添付の図面を参照して、本発明の実施例について具体的に説明する。

第1図は本発明を2列構成のボンディングパッドを有する半導体装置に適用した第1の実施例を示す要部の平面図である。なお、第1図において第6図と同一物には同一符号を付してその説明を省略する。

半導体基板11上の上面外縁部には、ベレット端辺12に沿ってボンディングパッドが2列に所定間隔を置いて多数設けられている。即ち、ベレット端辺12側には1列目のボンディングパッド13が所定間隔を置いて所定数設けられ、また、

この1列目のボンディングパッド13の後方には2列目のボンディングパッド15が所定数形成されている。

これらの1列目及び2列目のボンディングパッド13、15はいずれも相対する側が対向方向に向けて略々楔形に突出しており、いずれも同一形状の五角形を成している。

そして、一方の列のボンディングパッド13又は15の楔形突出部は、他方の列のボンディングパッド15又は13間に延出しており、従って、1列目のボンディングパッド13の突出部と2列目のボンディングパッド15の突出部とは、その列の延長方向に沿って交互に位置している。

また、1列目及び2列目のボンディングパッド13、15のベレット内側縁部からは、これらのボンディングパッド13、15と夫々ベレット内部の対応する回路素子等とを接続する帯状の内部接続配線14、16がベレット内方へと延びている。

このように、本実施例によれば、1列目及び2

列目のボンディングパッド13、15において、相対する側がいずれも略楔形の形状を成しているため、所望のボンディング特性を得るための所定間隔(約50 μ m)を維持した状態で、1列目及び2列目のボンディングパッド13、15を前述の第2の従来例(第7図参照)に比して、近接して配置することができる。

第2図は第1図に示した第1の実施例における1列目及び2列目のボンディングパッド13、15の相互の位置関係を具体的に示す平面図である。

前述のように、信頼性、ボンディング装置能力及びその他の条件を考慮する必要上、1列目及び2列目のボンディングパッド13、15の面積はいずれも実質的に100 μ m \times 100 μ mに、また、1列目のボンディングパッド13同士並びに1列目及び2列目のボンディングパッド13、15間の間隔はいずれも約50 μ mに設定される。

このため、1列目のボンディングパッド13の中心O₁間の距離a及び1列目のボンディングパッド13の中心O₁と2列目のボンディングパ

ド15の中心 O_2 との間の距離 a は約150 μm となる。この場合に、本実施例においては、1列目のボンディングパッド13の中心 O_1 を相互に結ぶ線と2列目のボンディングパッド15の中心 O_2 を相互に結ぶ線との間の距離 L_1 (列間の間隔)は約130 μm となる。故に、第7図及び第8図に示した第2の従来例に比して1列目及び2列目のボンディングパッド13、15間の間隔を約20 μm 短くすることでき、これにより、ボンディングパッドを配設すべき領域をその分だけ縮小することができる。

第3図は本発明を2列構成のボンディングパッドを有する半導体装置に適用した第2の実施例を示す要部の平面図である。なお、第3図において、第1図と同一物には同一符号を付してその説明を省略する。

本実施例において、1列目及び2列目のボンディングパッド23、25は相対する側の形状がいずれも略台形であり、且つ、相反する側の形状がいずれも矩形状である。このため、1列目及び2

列目のボンディングパッド23、25は実質的に同一の六角形をなす。

また、これらの1列目及び2列目のボンディングパッド23、25の後側からは、夫々帯状の内部接続配線24、26がベレット内方へと延びており、ベレット端辺12側のボンディングパッド23の内部接続配線24は内側のボンディングパッド25間の間隙を通るように形成されている。

本実施例の場合、1列目及び2列目のボンディングパッド23、25において、相対する側がいずれも略台形となっているので、前述の第1の実施例の場合と同様に、所定間隔を維持した状態で、1列目及び2列目のボンディングパッド23、25を相互に一層近接して配置することができる。

第4図は本発明を3列構成のボンディングパッドを有する半導体装置に適用した第3の実施例を示す要部の平面図である。なお、第4図において、第1図及び第3図と同一物には同一符号を付してその説明を省略する。

本実施例においては、1列目のボンディングパ

ッド33と、2列目のボンディングパッド35とが、また2列目のボンディングパッド35と、3列目のボンディングパッド37とが、いずれも相互に千鳥状に配置されており、従って、1列目及び3列目のボンディングパッド33、37は端辺に沿う方向に整列している。そして、1列目のボンディングパッド33は前半分が矩形状であると共に後半分が略楔形である。また、2列目及び3列目のボンディングパッド35、37はいずれも前半分及び後半分が夫々楔形で実質的に正六角形を成している。このため、1列目及び2列目のボンディングパッド33、35並びに2列目及び3列目のボンディングパッド35、37において、相対する側の形状は夫々略楔形を成している。また、これらの1列目、2列目及び3列目のボンディングパッド33、35、37の後側からは、夫々帯状の内部接続配線34、36、38がベレット内方へと延びている。

従って、本実施例によれば、1列目及び2列目のボンディングパッド33、35並びに2列目及び

び3列目のボンディングパッド35、37は、いずれも所定間隔(約50 μm)を維持した状態で、相互に近接して配置することができる。

[発明の効果]

以上説明したように、本発明によれば、ボンディングパッドはベレットの端辺に沿ってその少なくとも一部の領域で複数列設けられ、列を異ならせて対向するボンディングパッドはその対向縁側が対向方向に突出し、一方の列のボンディングパッドの突出部と他方の列のボンディングパッドの突出部とを列の延長方向に交互に位置させてボンディングパッドを配置しているので、所望のボンディング特性を得るための所定間隔を維持した状態で、列間の間隔を小さくし、ボンディングパッド列を相互に近接して配置することができる。このため、ボンディングパッドを形成する領域を縮小することができ、また同時に、ベレット面積を小さくすることができる。

更に、ボンディングパッドの形状、面積及びボンディングパッド間の間隔等に関する設計上の制

約は、信頼性、素子構造、ボンディング方法（N T C、U S B等）及びボンディング装置の性能等によって種々に変更されるが、本発明の場合は、ボンディングパッドの突出部が、例えば、楔形又は台形等の種々の変形が可能であるので、従来例に比して、より柔軟性があり、適応性が優れている。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明を2列構成のボンディングパッドを有する半導体装置に適用した第1の実施例を示す要部の平面図、第2図は第1の実施例における1列目及び2列目のボンディングパッドの相互の位置関係を具体的に示す平面図、第3図は本発明を2列構成のボンディングパッドを有する半導体装置に適用した第2の実施例を示す要部の平面図、第4図は本発明を3列構成のボンディングパッドを有する半導体装置に適用した第3の実施例を示す要部の平面図、第5図は従来の半導体装置のペレットを模式的に示す平面図、第6図は第5図においてAで示す領域中の1列構成のボンディ

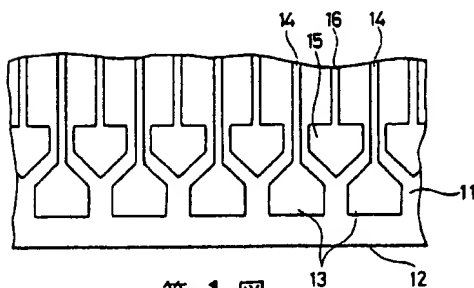
ングパッドを示す平面図、第7図は従来の2列構成のボンディングパッドを示す要部の平面図、第8図は第7図における1列目及び2列目のボンディングパッドの相互の位置関係を具体的に示す平面図である。

11：半導体基板、12：ペレット端辺、13、23、33、73：1列目のボンディングパッド、14、16、24、26、34、36、38、63、74、76：内部接続配線、15、25、35、75：2列目のボンディングパッド、37：3列目のボンディングパッド、62：ボンディングパッド

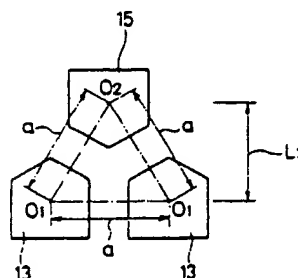
出願人 日本電気株式会社

代理人 弁理士 藤巻正彦

11: 半導体基板
12: ペレット端辺
13: 1列目のボンディングパッド
14, 16: 内部接続配線
15: 2列目のボンディングパッド

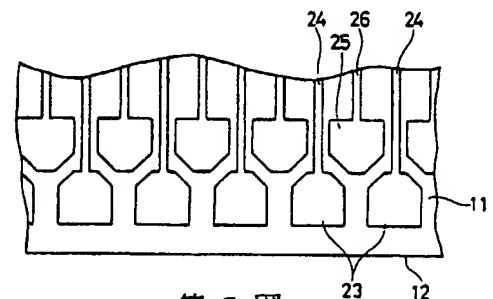


第1図

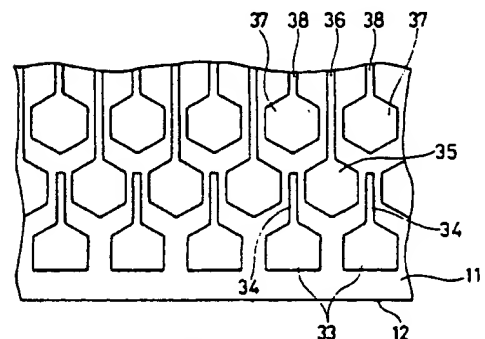


第2図

23, 33: 1列目のボンディングパッド 25, 35: 2列目のボンディングパッド
24, 26, 34, 36, 38: 内部接続配線 37: 3列目のボンディングパッド

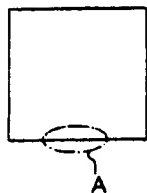


第3図

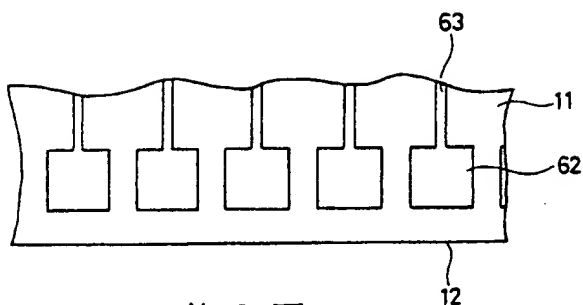


第4図

62: ボンディングパッド
63: 内部接続配線

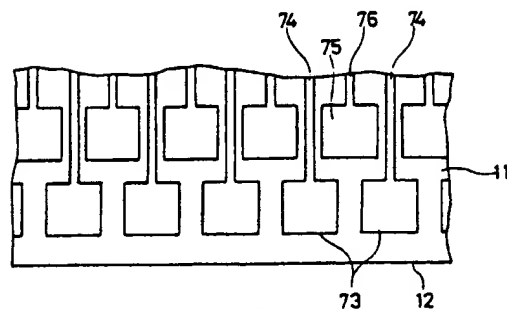


第5図

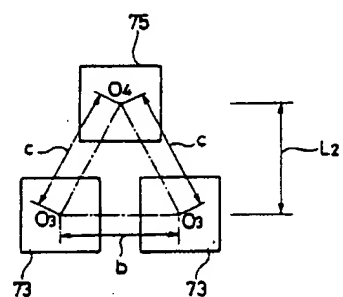


第6図

73: 1列目のボンディングパッド
74, 76: 内部接続配線
75: 2列目のボンディングパッド



第7図



第8図

PAT-NO: JP401298731A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 01298731 A
TITLE: SEMICONDUCTOR DEVICE
PUBN-DATE: December 1, 1989

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
AOMURA, KUNIO

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME COUNTRY
NEC CORP N/A

APPL-NO: JP63129754
APPL-DATE: May 27, 1988

INT-CL (IPC): H01L021/60
US-CL-CURRENT: 257/692, 257/786

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain a semiconductor device in which the area of a pellet can be reduced by providing a plurality of rows of bonding pads in a partial region along the end side of the pellet, and alternately disposing the protrusions of one row of the pads and the protrusions of the other row in the extending direction of the row.

CONSTITUTION: A predetermined number of second row of bonding pads 15 are formed at the rear of a first row of bonding pads 13. Wedge-shaped protrusions of one row of the bonding pads 13 or 15 are extended

between the other rows of
the bonding pads 15 or 13. Accordingly, the protrusions of
the first and
second rows of the pads 13, 15 are alternately disposed
along the extending
direction of the row. Accordingly, since the first and
second rows of the pads
13, 15 are formed substantially in wedge shape at both
opposite sides, the
first and second rows of the pads 13, 15 can be disposed in
a state that they
are maintained at a predetermined interval nearer than
those of conventional
ones.

COPYRIGHT: (C)1989, JPO&Japio